

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05023903  
PUBLICATION DATE : 02-02-93

APPLICATION DATE : 12-07-91  
APPLICATION NUMBER : 03198753

APPLICANT : MITSUBISHI MATERIALS CORP;

INVENTOR : OKAMURA TOSHIHIKO;

INT.CL. : B23B 27/14 C04B 37/00 C23C 16/26 C30B 29/04 // B23P 15/28

TITLE : DIAMOND COATING CUTTING TOOL

ABSTRACT : PURPOSE: To provide the gaseous phase synthetic diamond coating cutting tool having high peeling resistance and long life.

CONSTITUTION: The diamond coating cutting tool which consists of a base material and the double coating diamond layer made of the first diamond layer, which is mainly a crystal plane (100), formed on the surface of the base material through brazing material and the second diamond layer, which is mainly a crystal plane (111), formed on the first diamond coating layer.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

**This Page Blank (uspc),**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-23903

(43) 公開日 平成5年(1993)2月2日

(51) Int.Cl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 B 27/14	A	8612-3C		
C 0 4 B 37/00	B	7202-4G		
C 2 3 C 16/26		7325-4K		
C 3 0 B 29/04	W	7821-4G		
// B 2 3 P 15/28	A	7041-3C		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-198753

(22) 出願日 平成3年(1991)7月12日

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 岡村 寿彦

茨城県結城郡石下町大字古間木1511番地

三菱マテリアル株式会社筑波製作所内

(74) 代理人 弁理士 富田 和夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ダイヤモンド被覆切削工具

(57) 【要約】

【目的】 耐剥離性に優れた長寿命の気相合成ダイヤモンド被覆切削工具を提供するものである。

【構成】 基体と、上記基体の表面にろう材を介して形成された(100)結晶面を主体とする第1ダイヤモンド層および上記第1ダイヤモンド層の上に被覆された(111)結晶面を主体とする第2ダイヤモンド層とで構成された2重ダイヤモンド被覆層と、からなるダイヤモンド被覆切削工具。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基体と、上記基体の表面にろう材を介して形成された(100)結晶面を主体とする第1ダイヤモンド層および上記第1ダイヤモンド層の上に被覆された(111)結晶面を主体とする第2ダイヤモンド層とで構成された2重ダイヤモンド被覆層と、からなることを特徴とするダイヤモンド被覆切削工具。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、耐剥離性に優れた使用寿命の長いダイヤモンド被覆切削工具に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、Coを結合相形成成分として含有する通常の炭化タングステン(以下、WCという)基超硬合金基体、サーメット、窒化珪素、サイアロンなどの表面に、気相合成法によりダイヤモンド被覆層を形成した気相合成ダイヤモンド被覆切削工具が提供されており、このダイヤモンド被覆切削工具は、主としてAlまたはAl合金などの切削に用いられている。

【0003】このダイヤモンド被覆切削工具のダイヤモンド被覆層は、上記基体に直接形成されることもあるが、Si基体などの表面に気相合成法によりダイヤモンド被覆層を形成し、形成されたダイヤモンド被覆層に熱衝撃を加えるかまたは化学的溶解により剥離し、この剥離したダイヤモンド被覆層をろう材によりチップなどの切削工具に張り付けることにより形成されている。このようにして作製されたダイヤモンド被覆切削工具は、基体表面に比較的厚いダイヤモンド被覆層を形成することができ、切削工具としての使用寿命は長くなるとされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、近年、切削作業の自動化および省力化にともない、従来よりも一層使用寿命の長いダイヤモンド被覆切削工具が求められており、現在のところ、かかる要求に十分答えることのできるダイヤモンド被覆切削工具は得られていない。

【0005】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明者は、従来よりも使用寿命の短いダイヤモンド被覆切削工具を得るべく研究を行った結果、気相合成ダイヤモンド被覆層は、主に(100)結晶面、(110)結晶面および(111)結晶面からなり、そのうちでも上記(100)結晶面ダイヤモンド被覆層はろう材に対して最も密着性が優れるが硬さが低く、一方、(111)結晶面ダイヤモンド被覆層はろう材に対して密着性が最も悪いが、最も硬く耐摩耗性が優れていることから、(100)結晶面を主体とするダイヤモンド層および(111)結晶面を主体とするダイヤモンド層からなる2重ダイヤモンド被覆層を(100)結晶面を主体とするダイ

ヤモンド被覆層をろう材を介して基体に被覆したダイヤモンド被覆切削工具は、剥離することなく従来よりも使用寿命が長い、という知見を得たのである。

【0006】この発明は、かかる知見に基づいて成されたものであって、基体と、上記基体の表面にろう材を介して形成された(100)結晶面を主体とする第1ダイヤモンド層および上記第1ダイヤモンド層の上に被覆された(111)結晶面を主体とする第2ダイヤモンド層とで構成された2重ダイヤモンド被覆層と、からなるダイヤモンド被覆切削工具、に特徴を有するものである。

【0007】この発明において、(100)結晶面を主体とする第1ダイヤモンド層とは、(100)結晶面ダイヤモンドが50%以上存在するダイヤモンド層であり、(111)結晶面を主体とする第2ダイヤモンド層とは、(111)結晶面ダイヤモンドが50%以上存在するダイヤモンド層である。

【0009】ダイヤモンド層は、公知のCVDおよびPVD法により製造することができるが、CVD法により形成することが好ましく、通常の炭化水素ガスと水素ガスとの混合ガスを反応容器に導入し、熱フィラメント、高周波、マイクロ波などによって上記混合ガスを励起させ、基体上にダイヤモンド層を形成することができる。

【0010】上記(100)結晶面を主体とする第1ダイヤモンド被覆層は、加熱温度を850℃以下に保持することにより形成することができ、一方、(111)結晶面を主体とする第2ダイヤモンド被覆層は、加熱温度を850℃～1000℃に保持することにより形成することができる。

【0011】上記第1ダイヤモンド被覆層および第2ダイヤモンド被覆層の合計層厚は、10μm以上、好ましくは、100～1000μmの範囲内にあることが必要である。また、上記基体は、Co:4～20重量%を含有し、さらに必要に応じて、Wを除く周期律表の4a、5a、6a族金属の炭化物、またはこれら炭化物とWCとの固溶体:0.5～30重量%を含有し、残りがWCおよび不可避不純物からなる組成のWC基超硬合金であることが好ましいが、しかしこれに限定されるものではなく、サーメット、窒化珪素、サイアロンなどを基体として用いることもできる。

【0012】

【実施例】つぎに、この発明のダイヤモンド被覆切削工具を実施例に基づいて具体的に説明する。

【0011】実施例1

原料粉末としていずれも平均粒径:0.8μmのWC粉末、TiC粉末、TaC粉末、(Ti、W)C粉末およびCo粉末を用意し、これら原料粉末をTiC粉末:4重量%、TaC粉末:1重量%、(Ti、W)C粉末:1重量%、残部:WC粉末となるように配合し、この配合粉末をボールミルで72時間湿式混合し、乾燥したのち、1.5ton/cm<sup>2</sup>の圧力で圧粉体にプレス成形

し、この圧粉体を通常の条件で焼結し、上記配合組成とほぼ同一の成分組成をもつ焼結体を製造した。

【0012】この焼結体の表面を研削加工し、その形状をISO規格SPGN120308 (K種) のチップに成形した。

【0013】一方、上記チップとほぼ同一形状のS1板を用意し、このS1板の表面を鏡面研磨し、このS1板をダイヤモンド砥粒を含んだ研磨液に浸漬し、超音波研磨を施して表面活性化したS1基体を作製した。

【0014】上記S1基体を金属Wフィラメントを備えた石英製反応容器に装入し、上記石英製反応容器内を下記の条件に保持することにより上記S1基体の表面に、平均厚：100 $\mu$ mの(111)結晶面を主体とするダイヤモンド被覆層{(111)結晶面：95%}を形成し、続いて上記(111)結晶面を主体とするダイヤモンド被覆層の上に下記の条件で平均厚：100 $\mu$ mの(100)結晶面を主体とするダイヤモンド被覆層{(100)結晶面：95%}を形成し、上記S1基体の表面に2重ダイヤモンド被覆層を形成した。

【0015】(111)結晶面を主体とするダイヤモンド被覆層形成条件：雰囲気圧力：30 Torr、基体温度：800℃、反応ガス：メタンガス濃度：1容量%のメタンガスおよび水素ガスからなる混合ガス、ガス流量：1リットル/秒、

【0016】(100)結晶面を主体とするダイヤモンド被覆層形成条件：雰囲気圧力：30 Torr、基体温度：1100℃、反応ガス：メタンガス濃度：1容量%のメタンガスおよび水素ガスからなる混合ガス、ガス流量：1リットル/秒、

【0017】上記S1基体の表面に形成された2重ダイヤモンド被覆層は熱衝撃を加えることによりS1基体から剥離した。上記(111)結晶面を主体とするダイヤモンド被覆層は、S1基体に対する密着強度が低いので熱衝撃を加えることにより簡単に剥離できた。

【0018】剥離された2重ダイヤモンド被覆層の(111)結晶面を主体とするダイヤモンド被覆層が表面にくるように、(100)結晶面を主体とするダイヤモンド被覆層と上記ISO規格SPGN120308 (K種) のチップをろう付けすることにより、本発明ダイヤモンド被覆チップ1を作製した。

【0019】なお、上記2重ダイヤモンド被覆層を構成する(111)結晶面を主体とするダイヤモンド被覆層および(100)結晶面を主体とするダイヤモンド被覆層の(111)結晶面および(100)結晶面の含有比

率は、表面および裏面をX線回折することにより測定した。

#### 【0020】比較例1

実施例1で用意したS1基体を実施例1で使用した金属Wフィラメントを備えた石英製反応容器に装入し、実施例1の(100)結晶面を主体とするダイヤモンド被覆層形成条件と同一条件で平均厚：200 $\mu$ mの(100)結晶面を主体とするダイヤモンド被覆層{(100)結晶面：95%}を形成し、この平均厚：200 $\mu$ mの(100)結晶面を主体とするダイヤモンド被覆層を熱衝撃によりS1基体から剥離し、実施例1で作製したISO規格SPGN120308 (K種) のチップにろう付けすることにより、比較ダイヤモンド被覆チップ1を作製した。

#### 【0021】比較例2

実施例1で用意したS1基体を実施例1で使用した金属Wフィラメントを備えた石英製反応容器に装入し、実施例1の石英製反応容器内を上記(111)結晶面を主体とするダイヤモンド被覆層形成条件と同一条件に保持することにより平均厚：200 $\mu$ mの(111)結晶面を主体とするダイヤモンド被覆層{(111)結晶面：95%}を形成し、この平均厚：200 $\mu$ mの(111)結晶面を主体とするダイヤモンド被覆層に熱衝撃を加えることによりS1基体から剥離し、実施例1で作製したISO規格SPGN120308 (K種) のチップにろう付けすることにより比較ダイヤモンド被覆チップ2を作製した。

【0022】これら本発明ダイヤモンド被覆チップ1および比較ダイヤモンド被覆チップ1～2を用いて、被削材：アルミナ焼結体、切削速度V：70m/min、切込みd：0.2mm、送りSz：0.03mm/rev、の条件にて湿式連続切削試験を行い、これらチップの逃げ面磨耗が0.1mmになるまでの連続切削時間を測定し、その測定結果を表1に示した。

【0023】さらに、上記本発明ダイヤモンド被覆チップ1および比較ダイヤモンド被覆チップ1～2を用いて、被削材：A1-18%Si切削速度V：500m/min、切込みd：0.5mm、送りSz：0.2mm/tooth、の条件にて、湿式フライス切削試験を行い、30分後のチップのダイヤモンド被覆層の逃げ面磨耗幅を測定し、その測定結果も表1に示した。

#### 【0024】

#### 【表1】

種 別	連続切削試験	フライス切削試験
	逃げ面磨耗幅が 0.1mmになる までの時間 (分)	30分後のダイヤモンド被覆層の逃げ面 磨耗幅 (mm)
本発明ダイヤモンド被覆チップ1	15	0.05
比較ダイヤモンド被覆チップ1	8	0.2
比較ダイヤモンド被覆チップ2	3	5分でチップイング

## 【0025】

【発明の効果】上記本発明ダイヤモンド被覆チップ1および比較ダイヤモンド被覆チップ1～2のダイヤモンド被覆層全体の層厚はいずれも200 $\mu$ mであるが、本発明ダイヤモンド被覆チップ1は、比較ダイヤモンド被覆チップ1～2よりも逃げ面磨耗幅が0.1mmになるま

での時間が長く、また30分フライス切削しても逃げ面磨耗幅が極めて少なく、使用寿命が長いことがわかる。したがって、この発明の気相合成ダイヤモンド被覆切削工具を用いることにより切削工具交換回数を少なくすることができ、コストの低下など産業上優れた効果を奏するものである。